

CLIPPEDIMAGE= JP02000045813A

PAT-NO: JP02000045813A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000045813 A

TITLE: CONTROL DEVICE FOR PARALLEL-HYBRID VEHICLE

PUBN-DATE: February 15, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KANEKO, YUTARO	N/A
KITADA, SHINICHIRO	N/A
KIKUCHI, TOSHIO	N/A
OWADA, MASARU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISSAN MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10209377

APPL-DATE: July 24, 1998

INT-CL (IPC): F02D029/02;B60K041/02 ;B60L011/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure output at time of backward travel in a parallel-hybrid vehicle having no reversing mechanism in its transmission.

SOLUTION: A control device for a parallel-hybrid vehicle which travels backward by releasing a clutch 3 to reverse a second motor 4, is provided with a propulsion mechanism, in which an engine 2 and a first motor 1 are connected to the input shaft of the clutch 3, the second motor 4 and the input shaft of a continuously variable transmission 5 are connected to the output shaft of the clutch 3, and power is transmitted from the output shaft of the continuously

variable transmission 5 to driving wheels 8, and a battery 15 for performing acceptance and delivery of electric power between the first motor 1 and the second motor 4. Further, a capacity detecting means 16 for detecting the possible output capacity of the battery 15, and a power generation control means 16 which starts power generation by driving the first motor 1 by means of the engine 2 when the detected value of the possible output capacity during backward reaches a preset threshold value or less, are provided. Power to be supplied to the second motor 4 for vehicle-travelling, at the time of backward travelling, can thus be ensured, and it can be prevented that the output of the second motor 4 does not meet the required output.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-45813

(P2000-45813A)

(43) 公開日 平成12年2月15日 (2000.2.15)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターボ (参考)

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02

D 3 D 0 4 1

B 6 0 K 41/02

B 6 0 K 41/02

3 G 0 9 3

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

5 H 1 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-209377

(22) 出願日 平成10年7月24日 (1998.7.24)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 金子 雄太郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 北田 健一郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

最終頁に続く

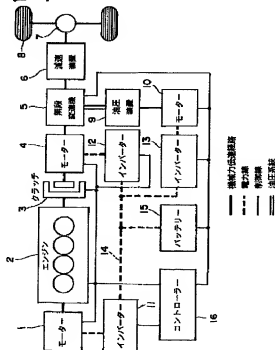
(54) 【発明の名称】 パラレル・ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 変速機に逆転機構がないパラレル・ハイブリッド車両における後進時の出力を確保する。

【解決手段】 クラッチ3の入力軸にエンジン2と第1モーター1を連結するとともに、クラッチ3の出力軸に第2モーター4と無段変速機5の入力軸を連結し、無段変速機5の出力軸から駆動輪8に動力を伝える推進機構と、第1モーター1および第2モーター4との間で電力の授受を行うバッテリー15とを備え、クラッチ3を開放して第2モーター4の逆転により後進を行うパラレル・ハイブリッド車両の制御装置であって、バッテリー15の出力可能容量を検出する容量検出手段16と、後進時に出力可能容量検出値が予め設定したしきい値以下になると、エンジン2により第1モーター1を駆動して発電を開始する発電制御手段16とを備える。これにより、後進時に走行用の第2モーター4へ供給する電力を確保することができ、第2モーター4の出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】クラッチの入力軸にエンジンと第1モーターを連結するとともに、前記クラッチの出力軸に第2モーターと無段変速機の入力軸を連結し、前記無段変速機

の出力軸から駆動軸に動力を伝える推進機構と、前記第1モーターおよび前記第2モーターとの間で電力の授受を行うバッテリーとを備え、前記クラッチを開放

して前記第2モーターの逆転により後進を行うパラレル・ハイブリッド車両の制御装置であって、

前記バッテリーの出力可能容量を検出する容量検出手段と、後進時に出力可能容量検出値が予め設定したしきい値以下になると、前記エンジンにより前記第1モーターを駆動して発電を開始する発電制御手段とを備えることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の制御装置。

【請求項2】請求項1に記載のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置において、前記容量検出手段は、少なくとも前記バッテリーの温度、SOCおよび電流に基づいて出力可能容量を検出することを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置において、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル検出手段を備え、

前記発電制御手段は、アクセルペダルの踏み込み量が大きいほど前記しきい値を大きくすることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の制御装置。

【請求項4】請求項1～3のいずれかの項に記載のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置において、前記発電制御手段は、前記バッテリーのSOCが所定値以上になったら前記第1モーターによる発電を停止することを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はパラレル・ハイブリッド車両の制御装置に関し、特に、後進時の発電制御を改善したものである。

【0002】

【従来の技術とその問題点】エンジンおよび/またはモーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両では、変速機の逆転機構を省略してモーターを逆転し後進を行うことができる。その場合には、バッテリーからモーターへ電力を供給するが、バッテリーの出力容量が低いときは発電機により発電を行い、発電機からモーターへ電力を供給する。

【0003】ところが、パラレル・ハイブリッド車両は、バッテリーの定格容量が小さい上に、モーターの定格出力よりも発電機の定格出力の方が小さいので、モーターにより後進を行う場合には、バッテリーの状況を正

確に把握して発電機の運転、停止を制御しないと、要求出力を満たせないことがある。

【0004】本発明の目的は、変速機に逆転機構がないパラレル・ハイブリッド車両における後進時の出力を確保することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】一実施の形態の構成を示す図1および図2に対応づけて本発明を説明すると、

(1) 請求項1の発明は、クラッチ3の入力軸にエンジン2と第1モーター1を連結するとともに、クラッチ3の出力軸に第2モーター4と無段変速機5の入力軸を連結し、無段変速機5の出力軸から駆動軸8に動力を伝える推進機構と、第1モーター1および第2モーター4との間で電力の授受を行うバッテリー15とを備え、クラッチ3を開放して第2モーター4の逆転により後進を行うパラレル・ハイブリッド車両の制御装置であって、バッテリー15の出力可能容量を検出する容量検出手段16と、後進時に出力可能容量検出値が予め設定したしきい値以下になると、エンジン2により第1モーター1を駆動して発電を開始する発電制御手段16とを備え、これにより上記目的を達成する。

(2) 請求項2のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置は、容量検出手段16によって、少なくともバッテリー15の温度、SOCおよび電流に基づいて出力可能容量を検出するようにしたものである。

(3) 請求項3のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置は、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル検出手段22を備え、発電制御手段16によって、アクセルペダルの踏み込み量が大きいほどしきい値を大きくするようにしたものである。

(4) 請求項4のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置は、発電制御手段16によって、バッテリー15のSOCが所定値以上になったら第1モーター1による発電を停止するようにしたものである。

【0006】上述した課題を解決するための手段の項では、説明を分かりやすくするために一実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が一実施の形態に限定されるものではない。

【0007】

【発明の効果】(1) 請求項1の発明によれば、後進時にバッテリーの出力可能容量検出値が予め設定したしきい値以下になると、エンジンにより第1モーターを駆動して発電を開始するようにしたので、後進時に走行用の第2モーターへ供給する電力を確保することができ、第2モーターの出力が要求出力を満たせないのを防止できる。

(2) 請求項2の発明によれば、少なくともバッテリーの温度、SOCおよび電流に基づいて出力可能容量を検出するようにしたので、後進時のバッテリーの状況を正確に把握することができ、それにより後進時に走行用

の第2モーターへ供給する電力を確保することができ、第2モーターの出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

(3) 請求項3の発明によれば、アクセルペダルの踏み込み量が大いし、また、大いしき値を大きくするようにしたので、要求出力が大いし、また、大いしき値を大きくすることができ、後進時に要求出力が小さくても走行用の第2モーターへ供給する電力を確保することができ、第2モーターの出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は一実施の形態の構成を示す図である。図において、太い実線は機械力の伝達経路を示し、太い破線は電力線を示す。また、細い実線は制御線を示し、二重線は油圧系統を示す。この車両のパワートレインは、モーター1、エンジン2、クラッチ3、モーター4、無段変速機5、減速装置6、駆動装置7および駆動輪8から構成される。モーター1の出力軸、エンジン2の出力軸およびクラッチ3の入力軸は互いに連結されており、また、クラッチ3の出力軸、モーター4の出力軸および無段変速機5の入力軸は互いに連結されている。

【0009】クラッチ3締結時はエンジン2とモーター4が車両の推進源となり、クラッチ3解放時はモーター4のみが車両の推進源となる。エンジン2および/またはモーター4の駆動力は、無段変速機5、減速装置6および駆動装置7を介して駆動輪8へ伝達される。無段変速機5には油圧装置9から圧油が供給され、ベルトのクランプと潤滑がなされる。油圧装置9のオイルポンプ(不図示)はモーター10により駆動される。

【0010】モーター1、4、10は三相同期電動機または三相誘導電動機などの交流機であり、モーター1は主としてエンジン始動と発電に用いられ、モーター4は主として車両の推進と制動に用いられる。また、モーター10は油圧装置9のオイルポンプ駆動用である。なお、モーター1、4、10には交流機に限らず直流電動機を用いることもできる。また、クラッチ3締結時に、モーター1を車両の推進と制動に用いることもでき、モーター4をエンジン始動と発電に用いることもできる。

【0011】クラッチ3はパウダークラッチであり、伝達トルクを調節することができる。なお、このクラッチ3に乾式単板クラッチや湿式多板クラッチを用いることもできる。無段変速機5はベルト式やトロイダル式などの無段変速機であり、変速比を無段階に調節することができる。

【0012】モーター1、4、10はそれぞれ、インバーター11、12、13により駆動される。なお、モーター1、4、10に直流電動機を用いる場合には、インバーターの代わりDC/DCコンバーターを用いる。インバーター11～13は共通のDCリンク14を介し

てメインバッテリー15に接続されており、メインバッテリー15の直流充電電力を交流電力に変換してモーター1、4、10へ供給するとともに、モーター1、4の交流発電電力を直流電力に変換してメインバッテリー15を充電する。なお、インバーター11～13は互いにDCリンク14を介して接続されているので、再生運転中のモーターにより発電された電力をメインバッテリー15を介さずに直接、力行運転中のモーターへ供給することができる。メインバッテリー15には、リチウム・イオン電池、ニッケル・水素電池、鉛電池などを用いることができる。

【0013】コントローラー16は、マイクロコンピュータとその周辺部品と各種7セグメントディスプレイなどを備え、エンジン2の回転速度や出力トルク、クラッチ3の伝達トルク、モーター1、4、10の回転速度や出力トルク、無段変速機5の変速比などを制御する。

【0014】コントローラー16には、図2に示すように、キースイッチ20、セレクトレバースイッチ21、アクセルセンサー22、ブレーキスイッチ23、車速センサー24、バッテリー温度センサー25、バッテリーSOC検出装置26、エンジン回転センサー27、スロットル開度センサー28、電流センサー29が接続される。キースイッチ20は、車両のキーがON位置またはSTART位置に設定されると閉路する(以下、スイッチの開路をオンまたはON、閉路をオフまたはOFFと呼ぶ)。セレクトレバースイッチ21は、パーキングP、ニュートラルN、リバースRおよびドライブDを切り換えるセレクトレバー(不図示)の設定位置に応じて、P、N、R、Dのいずれかのスイッチがオンする。

【0015】アクセルセンサー22はアクセルペダルの踏み込み量(アクセル開度) θ を検出し、ブレーキスイッチ23はブレーキペダルの踏み込み状態(この時、スイッチオン)を検出する。車速センサー24は車両の走行速度Vを検出し、バッテリー温度センサー25はメインバッテリー15の温度Tbを検出する。また、バッテリーSOC検出装置26はメインバッテリー15の充電状態(以下、SOC(State Of Charge)と呼ぶ)を検出する。さらに、エンジン回転センサー27はエンジン2の回転速度Neを検出し、スロットル開度センサー28はエンジン2のスロットルバルブ開度 θ_h を検出する。電流センサー29は、メインバッテリー15に流れる電流Ibを検出する。

【0016】コントローラー16にはまた、エンジン2の燃料噴射装置30、点火装置31、バルブタイミング調節装置32などが接続される。コントローラー16は、燃料噴射装置30を制御してエンジン2への燃料の供給と停止および燃料噴射量を調節するとともに、点火装置31を制御してエンジン2の点火を行う。また、コントローラー16はバルブタイミング調節装置32を制御してエンジン2の吸気バルブの開閉時期を調節する。な

5

お、コントローラー16には低圧の補助バッテリー33から電源が供給される。

【0017】図3および図4はパワートレインの配置例を示す図である。クラッチ3の入力側のモーター1とエンジン2の配置は、図3に示すようにモーター1をエンジン2の上流に配置してもよいし、図4に示すようにモーター1をエンジン2の下流に配置してもよい。図3に示す配置例では、エンジン2の出力軸をクラッチ3の入力軸と直結して1軸で構成するとともに、エンジン2の出力軸をモーター1の出力軸とベルトや歯車により連結する。また、図4に示す配置例では、エンジン2の出力軸をモーター1のローターを貫通してクラッチ3の入力軸と直結し、クラッチ3の入力側を1軸で構成する。

【0018】一方、クラッチ3の出力側のモーター4と無段変速機5の配置は、図3に示すようにモーター4を無段変速機5の上流に配置してもよいし、図4に示すようにモーター4を無段変速機5の下流に配置してもよい。図3に示す配置例では、クラッチ3の出力軸をモーター4のローターを貫通して無段変速機5の入力軸と直結し、クラッチ3の出力側を1軸で構成する。また、図4に示す配置例では、クラッチ3の出力軸を無段変速機5の入力軸を貫通してモーター4の出力軸と直結し、クラッチ3の出力側を1軸で構成する。いずれの場合でもモーター4を無段変速機5の入力軸に連結する。

【0019】なお、パワートレインの配置は図3および図4に示す配置例に限定されず、クラッチ3の入力軸にエンジン2とモーター1を連結するとともに、クラッチ3の出力軸にモーター4と無段変速機5の入力軸を連結し、無段変速機5の出力軸から減速装置6および差動装置7を介して駆動輪8に動力を伝える推進機構であれば、各機器がどのような配置でもよい。

【0020】図5は、無段変速機にトロイダルCVTを用いたパワートレインの配置例を示す。無段変速機5にトロイダルCVTを用いる場合でも、モーター4とトロイダルCVT5のどちらをクラッチ3側に配置してもよい。しかし、いずれの場合でもモーター4を無段変速機5の入力軸に連結する。

【0021】図6は、後進時の発電制御を示すフローチャートである。このフローチャートにより、一実施の形態の動作を説明する。コントローラー16は、ギースイッチ2の40位置に設定されている間、所定の時間間隔でこの発電制御を実行する。ステップ1において、セレクタバースイッチ21のリバーススイッチRがオンしているか、すなわちセレクタレバーにより後進が選択されているかどうかを確認し、後進が選択されていない場合はこの発電制御を終了する。

【0022】後進が選択されているときはステップ2へ進み、メインバッテリー15の出力可能容量Cを演算する。出力可能容量Cは、予めメインバッテリー15の温度、SOC、電流などが変化したときの出力可能容量を

6

測定し、マップ化してメモリに記憶しておく。そして、車両の後進時に、バッテリー温度センサー25により検出したメインバッテリー15の温度Tb、バッテリーSOC検出装置26により検出したメインバッテリー15のSOC、電流センサー29により検出したバッテリー電流Iなどに対応する出力可能容量Cを表引き演算する。なお、一般に、温度が高くなるほど、SOCが大き

いほど、電流が少ないほど出力可能容量が大きくなる。【0023】ステップ3では、出力可能容量Cをしきい値Kと比較する。このしきい値Kは発電を開始するか否かを判定するためのしきい値であり、出力可能容量Cがしきい値K以下の場合はステップ4へ進み、エンジン2により発電用モーター1を駆動して発電を開始する。一方、出力可能容量Cがしきい値Kより大きい場合はステップ1へ戻り、上記処理を繰り返す。

【0024】図7は、モーター1とモーター4の出力特性を示す図である。発電用モーター1による発電は次のようにして行う。走行用モーター4の出力が発電用モーター1の定格（連続）出力以下の場合には、発電用モーター1の運転点が最大効率点となるようにエンジン2の回転数を調節する。また、走行用モーター4の出力が発電用モーター1の定格出力より大きく、且つ最大出力より小さい場合には、発電用モーター1の巻き線温度に応じて出力を徐々に制限し、最終的には発電用モーター1の運転点を定格出力線以上の最大効率点へ移行する。さらに、走行用モーター4の出力が発電用モーター1の最大出力以上の場合には、まず発電用モーター1を最大出力で運転し、発電用モーター1の巻き線温度に応じて徐々に出力を制限し、最終的には発電用モーター1の運転点を定格出力線以上の最大効率点へ移行する。

【0025】発電開始後、ステップ5でバッテリーSOC検出装置26によりメインバッテリー15のSOCを検出し、続くステップ6でSOC検出値をしきい値SOC1と比較する。このしきい値SOC1は発電終了を判定するためのしきい値であり、SOC検出値がしきい値SOC1より小さい場合はステップ5へ戻り、メインバッテリー15の充電を継続してSOCの回復を待つ。一方、SOC検出値がしきい値SOC1以上になったらステップ7へ進み、発電用モーター1による発電を停止する。

【0026】通常、パラレル・ハイブリッド車両では、前進時には、モーターおよび/またはエンジンの駆動力により走行するとともに、バッテリーのSOCのみによって発電機の運転と停止を制御し、SOCが低下したらエンジンで発電機を駆動して発電を行い、バッテリーを充電する。ところが、変速機に逆転機構がないパラレル・ハイブリッド車両では、エンジンの駆動力による後進ができなため、バッテリーの出力が低下すると、走行用モーターの出力が要求出力を満たせなくなる。したがって、後進時には、バッテリーの状況をより正確に把握

し、それによって発電機の運転と停止を制御しなければならない。この実施の形態では、後進時にメインバッテリー15の出力可能容量Cを監視し、出力可能容量Cが予め設定したしきい値K以下に低下したら発電を開始するようにしたので、後進時に走行用モーター4へ供給する電力を確保することができ、走行用モーター4の出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

【0027】《発明の一実施の形態の変形例》上述した一実施の形態では、メインバッテリー15の出力可能容量Cを予め設定した固定のしきい値Kと比較して発電を開始するか否かを判定する例を示したが、アクセル開度 θ は走行用モーター4に対する要求出力を表すので、アクセル開度 θ が大きいほど早めに発電を開始するようにした変形例を説明する。

【0028】図8は、発電開始を判定するためのバッテリー出力可能容量Cのしきい値K'を示す。この変形例では、アクセル開度 θ が大きいほどしきい値K'を大きくし、メインバッテリー15の出力可能容量Cが大きくても発電を開始する。

【0029】図9は、変形例の後進時の発電制御を示すフローチャートである。このフローチャートにより、変形例の動作を説明する。なお、図6に示す処理と同様な処理を行うステップに対しては同一のステップ番号を付して相違点を中心に説明する。ステップ11においてアクセルセンサー22によりアクセル開度 θ を検出し、続くステップ12で予め記憶している図8に示すマップからアクセル開度 θ に対応するしきい値K'を読み出す。ステップ3Aでは、メインバッテリー15の出力可能容量Cがしきい値K'以下か否かを判定し、しきい値K'以下の場合は発電を開始すべくステップ4へ進み、そうでなければステップ1へ戻る。

【0030】このように、アクセル開度 θ が大きいほど発電開始を判定するための出力可能容量Cのしきい値K'を大きくし、アクセル開度 θ が大きい場合は出力可能容量Cが大きくても発電を開始するようにしたので、要求出力が大きいほど早めに発電を開始することができ、後進時に要求出力が大きくても走行用モーター4へ供給する電力を確保することができ、走行用モーター4の出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施の形態の構成を示す図である。

【図2】 図1に続く、一実施の形態の構成を示す図で

ある。

【図3】 一実施の形態のパワートレインの配置例を示す図である。

【図4】 一実施の形態のパワートレインの他の配置例を示す図である。

【図5】 一実施の形態のパワートレインの他の配置例を示す図である。

【図6】 一実施の形態の発電制御を示すフローチャートである。

10 【図7】 発電用モータと走行用モーターの出力特性を示す図である。

【図8】 発電開始を判定するためのバッテリー出力可能容量のしきい値を示す図である。

【図9】 発明の変形例の発電制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1、4、10 モーター

2 エンジン

3 クラッチ

20 5 無段変速機

6 減速装置

7 差動装置

8 駆動輪

9 油圧装置

11~13 インバーター

14 DCリンク

15 メインバッテリー

16 コントローラー

20 キースイッチ

30 21 セレクトレバースイッチ

22 アクセルセンサー

23 ブレーキスイッチ

24 車速センサー

25 バッテリー温度センサー

26 バッテリーSOC検出装置

27 エンジン回転センサー

28 スロットル開度センサー

29 電流センサー

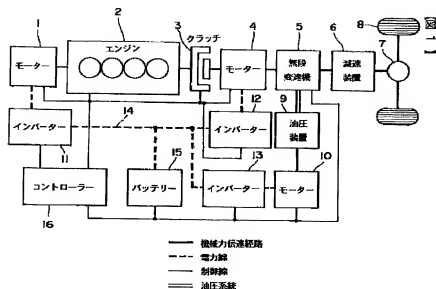
30 燃料噴射装置

40 31 点火装置

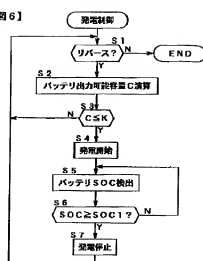
32 バルブタイミング調節装置

33 補助バッテリー

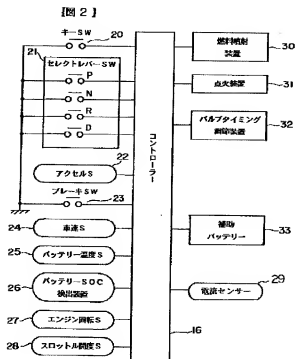
【図1】



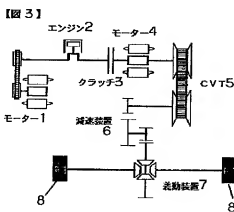
【図6】



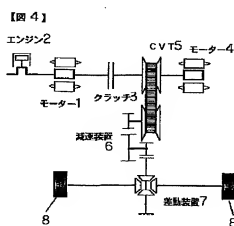
【図2】



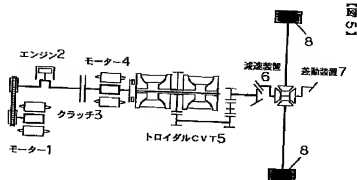
【図3】



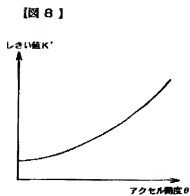
【図4】



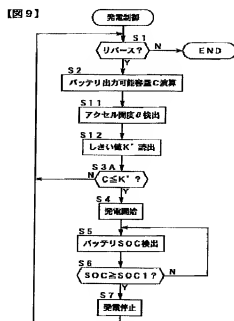
【図5】



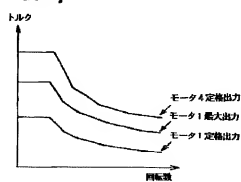
【図8】



【図9】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 菊地 俊雄
 神奈川県横浜市中区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 (72)発明者 大和田 俊
 神奈川県横浜市中区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D041 AB00 AC19 AD00 AD10 AD33
 AD51 AE00
 3G093 AA06 AA07 AA16 CB00 DA06
 DB00 DB05 DB09 DB11 DB20
 EB09 EC02 FA11
 5H111 BB06 CC01 CC16 DD02 DD04
 DD05 DD12 FF02 FF05 GG17
 HA01 HA06 HB01 HB04 HB09
 HB10

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-045813

(43)Date of publication of application : 15.02.2000

(51)Int.Cl.

F02D 29/02

B60K 41/02

B60L 11/14

(21)Application number : 10-209377

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.1998

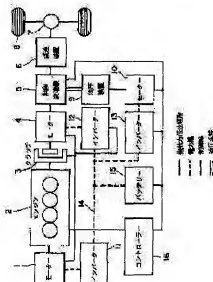
(72)Inventor : KANEKO YUTARO
KITADA SHINICHIRO
KIKUCHI TOSHIO
OWADA MASARU

(54) CONTROL DEVICE FOR PARALLEL-HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure output at time of backward travel in a parallel-hybrid vehicle having no reversing mechanism in its transmission.

SOLUTION: A control device for a parallel-hybrid vehicle which travels backward by releasing a clutch 3 to reverse a second motor 4, is provided with a propulsion mechanism, in which an engine 2 and a first motor 1 are connected to the input shaft of the clutch 3, the second motor 4 and the input shaft of a continuously variable transmission 5 are connected to the output shaft of the clutch 3, and power is transmitted from the output shaft of the continuously variable transmission 5 to driving wheels 8, and a battery 15 for performing acceptance and delivery of electric power between the first motor 1 and the second motor 4. Further, a capacity detecting means 16 for detecting the possible output capacity of the battery 15, and a power generation control means 16 which starts power generation by driving the first motor 1 by means of the engine 2 when the detected value of the possible output capacity during backward reaches a preset threshold value or less, are provided. Power to be supplied to the second motor 4 for vehicle-travelling, at the time of backward travelling, can thus be ensured, and it can be prevented that the output of the second motor 4 does not meet the required output.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention improves the power generation control at the time of go-astern about the control unit of parallel hybrid vehicles.

[0002]

[Description of the Prior Art] By the parallel hybrid vehicles it runs with the driving force of an engine and/or a motor, it can go astern by omitting the reverser style of a change gear and reversing a motor. In this case, although power is supplied to a motor from a dc-battery, when the output capacitance of a dc-battery is low, it generates electricity with a generator, and power is supplied to a motor from a generator.

[0003] However, unless parallel hybrid vehicles grasp the situation of a dc-battery correctly and it controls operation of a generator and a halt to the top where the rated capacity of a dc-battery is small in going astern by the motor since the rated output of a generator is smaller than the rated output of a motor, they may be unable to fill a demand output.

[0004] The purpose of this invention is to secure the output at the time of the go-astern in the parallel hybrid vehicles which do not have a reverser style in a change gear.

[0005]

[Means for Solving the Problem] If it matches with drawing 1 and drawing 2 which show the composition of the form of 1 operation and this invention is explained (1) Invention of a claim 1 While connecting an engine 2 and the 1st motor 1 with the input shaft of a clutch 3 The screw style which connects the input shaft of the 2nd motor 4 and a nonstep variable speed gear 5 with the output shaft of a clutch 3, and tells power to a driving wheel 8 from the output shaft of a nonstep variable speed gear 5, It has the dc-battery 15 which delivers and receives power between the 1st motor 1 and the 2nd motor 4. A capacity detection means 16 to be the control unit of the parallel hybrid vehicles which open a clutch 3 wide and go astern by the inversion of the 2nd motor 4, and to detect the output possible capacity of a dc-battery 15, If an output possible-capacity detection value turns into below the threshold set up beforehand at the time of go-astern, it will have the power generation control means 16 which drive the 1st motor 1 with an engine 2, and start power generation, and this will attain the above-mentioned purpose.

(2) The control unit of the parallel hybrid vehicles of a claim 2 detects output possible capacity by the capacity detection means 16 based on the temperature, SOC, and current of a dc-battery 15 at least.

(3) The control unit of the parallel hybrid vehicles of a claim 3 is equipped with an accelerator detection means 22 to detect the amount of treading in of an accelerator pedal, and it is made to enlarge a threshold by the power generation control means 16, so that the amount of treading in of an accelerator pedal is large.

(4) If SOC of a dc-battery 15 becomes beyond a predetermined value, make it the control unit of the parallel hybrid vehicles of a claim 4 stop power generation by the 1st motor 1 by the power generation control means 16.

[0006] Although drawing of the form of 1 operation was used by the term of a The means for solving a technical problem mentioned above in order to give explanation intelligible, thereby, this invention is not limited to the form of 1 operation.

[0007]

[Effect of the Invention] (1) Since the 1st motor is driven with an engine and power generation was started when the output possible-capacity detection value of a dc-battery turned into below the threshold set up beforehand at the time of go-astern according to invention of a claim 1, the power supplied to the 2nd motor for a run at the time of go-astern can be secured, and it can prevent that it becomes impossible for the output of the 2nd motor to fill a demand output.

(2) According to invention of a claim 2, since output possible capacity was detected based on the temperature, SOC, and current of a dc-battery at least, the situation of the dc-battery at the time of go-astern can be grasped correctly, the power which this supplies to the 2nd motor for a run at the time of go-astern can be secured, and it can prevent that it becomes impossible for the output of the 2nd motor to fill a demand output.

(3) Power generation can be started so a little early that a demand output is large since according to invention of a claim 3 it was made to enlarge a threshold so that the amount of treading in of an accelerator pedal was large, even if a demand output is large at the time of go-astern, the power supplied to the 2nd motor for a run can be secured, and it can prevent [that it becomes impossible for the output of the 2nd motor to fill a demand output, and].

[0008]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 is drawing showing the composition of the form of 1 operation. In drawing, a thick solid line shows the transfer path of mechanical power, and a thick dashed line shows the power line. Moreover, a narrow solid

line shows the control line and the double line shows a hydraulic system. The power train of these vehicles consists of a motor 1, an engine 2, a clutch 3, a motor 4, a nonstep variable speed gear 5, a reduction gear 6, a differential gear 7, and a driving wheel 8. The output shaft of a motor 1, the output shaft of an engine 2, and the input shaft of a clutch 3 are connected mutually, and the output shaft of a clutch 3, the output shaft of a motor 4, and the input shaft of a nonstep variable speed gear 5 are connected mutually.

[0009] An engine 2 and a motor 4 serve as a source of promotion of vehicles at the time of clutch 3 conclusion, and only a motor 4 serves as a source of promotion of vehicles at the time of clutch 3 release. The driving force of an engine 2 and/or a motor 4 is transmitted to a driving wheel 8 through a nonstep variable speed gear 5, a reduction gear 6, and a differential gear 7. A pressure oil is supplied to a nonstep variable speed gear 5 from a hydraulic system 9, and the clamp and lubrication of a belt are made. The oil pump (un-illustrating) of a hydraulic system 9 is driven by the motor 10.

[0010] Motors 1, 4, and 10 are AC machines, such as a three phase synchronous motor or a three-phase induction motor, a motor 1 is mainly used for engine starting and power generation, and a motor 4 is mainly used for promotion and braking of vehicles. Moreover, a motor 10 is an object for the oil-pump drive of a hydraulic system 9. In addition, not only an AC machine but a direct current motor can also be used for motors 1, 4, and 10. Moreover, at the time of clutch 3 conclusion, a motor 1 can also be used for promotion and braking of vehicles, and a motor 4 can also be used for engine starting or power generation.

[0011] A clutch 3 is a powder clutch and can adjust transfer torque. In addition, a dry type single plate clutch and a wet multiple disc clutch can also be used for this clutch 3. Nonstep variable speed gears 5 are nonstep variable speed gears, such as a belt formula and a toroidal formula, and can adjust a change gear ratio on a stepless story.

[0012] Motors 1, 4, and 10 are driven with inverters 11, 12, and 13, respectively. In addition, in using a direct current motor for motors 1, 4, and 10, it uses a DC/DC converter instead of an inverter. It connects with the main dc-battery 15 through the common DC link 14, and inverters 11-13 change the alternating current generated output of motors 1 and 4 into a direct current power, and charge the main dc-battery 15 while they change the direct-current charge power of the main dc-battery 15 into ac power and supply it to motors 1, 4, and 10. In addition, since the inverters 11-13 of each other are connected through the DC link 14, the power generated by the motor under regeneration operation can be directly supplied to the motor under power running, without minding the main dc-battery 15. A lithium ion battery, a nickel hydride battery, a lead cell, etc. can be used for the main dc-battery 15.

[0013] A controller 16 is equipped with a microcomputer, its periphery article, various actuators, etc., and controls the change gear ratio of the rotational speed of an engine 2, an output torque, the transfer torque of a clutch 3, the rotational speed of motors 1, 4, and 10 and an output torque, and a nonstep variable speed gear 5 etc.

[0014] As shown in drawing 2, a key switch 20, the selection lever switch 21, the accelerator sensor 22, the brake switch 23, the vehicle speed sensor 24, the dc-battery thermo sensor 25, dc-battery SOC detection equipment 26, the engine rotation sensor 27, the throttle opening sensor 28, and a current sensor 29 are connected to a controller 16. If the key of vehicles is set as ON position or a START position, the closed circuit of the key switch 20 will be carried out (ON or ON, and an open circuit are hereafter called OFF or OFF for the closed circuit of a switch). According to the setting position of the selection lever (un-illustrating) which switches Parking P, neutral N, Reverse R, and Drive D, the switch of P, N, R, or D turns on the selection lever switch 21.

[0015] The accelerator sensor 22 detects the amount theta of treading in of an accelerator pedal (accelerator opening), and the brake switch 23 detects the treading-in state (switch ON at this time) of a brake pedal. The vehicle speed sensor 24 detects the rolling-stock-run speed V, and the dc-battery thermo sensor 25 detects the temperature Tb of the main dc-battery 15. Moreover, dc-battery SOC detection equipment 26 detects the charge state (hereafter referred to as SOC (State Of Charge)) of the main dc-battery 15. Furthermore, the engine rotation sensor 27 detects the rotational speed Ne of an engine 2, and the throttle opening sensor 28 detects throttle-valve opening thetath of an engine 2. A current sensor 29 detects the current Ib which flows to the main dc-battery 15.

[0016] The fuel injection equipment 30 of an engine 2, an ignition 31, the valve timing adjustment 32, etc. are connected to a controller 16 again. A controller 16 controls an ignition 31 and lights an engine 2 while it controls a fuel injection equipment 30 and adjusts supply, a halt, and fuel oil consumption of the fuel to an engine 2. Moreover, a controller 16 controls the valve timing adjustment 32, and adjusts the closed time of the inhalation-of-air bulb of an engine 2. In addition, a power supply is supplied to a controller 16 from the low-pressure auxiliary dc-battery 33.

[0017] Drawing 3 and drawing 4 are drawings showing the example of arrangement of a power train. The motor 1 of the input side of a clutch 3 and arrangement of an engine 2 may arrange a motor 1 for the upstream of an engine 2, as shown in drawing 3, and as shown in drawing 4, they may arrange a motor 1 on the lower stream of a river of an engine 2. While the output shaft of an engine 2 is directly linked with the input shaft of a clutch 3 and one shaft constitutes from the example of arrangement shown in drawing 3, the output shaft of an engine 2 is connected with the output shaft, belt, and gearing of a motor 1. Moreover, the rotor of a motor 1 is penetrated, the output shaft of an engine 2 is directly linked with the input shaft of a clutch 3, and one shaft constitutes the input side of a clutch 3 from the example of arrangement shown in drawing 4.

[0018] On the other hand, the motor 4 of the output side of a clutch 3 and arrangement of a nonstep variable speed gear 5 may arrange a motor 4 for the upstream of a nonstep variable speed gear 5, as shown in drawing 3, and as shown in drawing 4, they may arrange a motor 4 on the lower stream of a river of a nonstep variable speed gear 5. The rotor of a motor 4 is penetrated, the output shaft of a clutch 3 is directly linked with the input shaft of a nonstep variable speed gear 5, and one shaft constitutes the output side of a clutch 3 from the example of arrangement shown in drawing 3. Moreover, the input shaft of a nonstep variable speed gear 5 is penetrated, the output shaft of a clutch 3 is directly linked with the output shaft of a motor 4, and one shaft

constitutes the output side of a clutch 3 from the example of arrangement shown in drawing 4. A motor 4 is connected with the input shaft of a nonstep variable speed gear 5 by any case.

[0019] In addition, while arrangement of a power train is not limited to the example of arrangement shown in drawing 3 and drawing 4 but connecting an engine 2 and a motor 1 with the input shaft of a clutch 3, as long as it is the screw style which connects the input shaft of a motor 4 and a nonstep variable speed gear 5 with the output shaft of a clutch 3, and tells power to a driving wheel 8 through a reduction gear 6 and a differential gear 7 from the output shaft of a nonstep variable speed gear 5, what arrangement is sufficient as each device.

[0020] Drawing 5 shows the example of arrangement of the power train which used toroidal one CVT to a nonstep variable speed gear. Even when toroidal one CVT is used for a nonstep variable speed gear 5, you may arrange whichever a motor 4 and toroidal [CVT / 5] to a clutch 3 side. However, a motor 4 is connected with the input shaft of a nonstep variable speed gear 5 by any case.

[0021] Drawing 6 is a flow chart which shows the power generation control at the time of go-astern. This flow chart explains operation of the form of 1 operation. A controller 16 performs this power generation control by the predetermined time interval, while the key switch 20 is set as ON position. In Step 1, the reverse switch R of the selection lever switch 21 turns on, or it checks whether go-astern is chosen by the selection lever, and if go-astern is not chosen, this power generation control is ended.

[0022] When go-astern is chosen, it progresses to Step 2, and the output possible capacity C of the main dc-battery 15 is calculated. The output possible capacity C measures and map-izes output possible capacity when the temperature of the main dc-battery 15, SOC, current, etc. change beforehand, and memorizes it in memory. And the table search operation of the output possible capacity C corresponding to the dc-battery current Ib detected by SOC of the main dc-battery 15 detected with the temperature Tb of the main dc-battery 15 detected by the dc-battery thermo sensor 25 at the time of go-astern of vehicles and dc-battery SOC detection equipment 26 and the current sensor 29 is carried out. In addition, output possible capacity becomes large, so that there is so little current that SOC is generally so large that temperature becomes high.

[0023] Step 3 compares the output possible capacity C with threshold K. This threshold K is a threshold for judging whether power generation is started, when the output possible capacity C is below threshold K, it progresses to Step 4, drives the motor 1 for power generation with an engine 2, and starts power generation. On the other hand, the output possible capacity C returns to Step 1, when larger than threshold K, and it repeats the above-mentioned processing.

[0024] Drawing 7 is drawing showing the output characteristics of a motor 1 and a motor 4. Power generation by the motor 1 for power generation is performed as follows. When the output of the motor 4 for a run is below a rated (continuation) output of the motor 1 for power generation, the rotational frequency of an engine 2 is adjusted so that the operating point of the motor 1 for power generation may turn into the maximum efficiency point. Moreover, when the output of the motor 4 for a run is larger than the rated output of the motor 1 for power generation and smaller than the maximum output, according to the winding temperature of the motor 1 for power generation, an output is restricted gradually, and, finally the operating point of the motor 1 for power generation is shifted to the maximum efficiency point on a rated output line. Furthermore, when the output of the motor 4 for a run is more than the maximum output of the motor 1 for power generation, the motor 1 for power generation is first operated with the maximum output, an output is gradually restricted according to the winding temperature of the motor 1 for power generation, and, finally the operating point of the motor 1 for power generation is shifted to the maximum efficiency point on a rated output line.

[0025] Dc-battery SOC detection equipment 26 detects SOC of the main dc-battery 15 at Step 5 after a power generation start, and continuing Step 6 compares a SOC detection value with threshold SOC1. This threshold SOC1 is a threshold for judging a power generation end, when a SOC detection value is smaller than threshold SOC1, it returns to Step 5, continues charge of the main dc-battery 15, and waits for recovery of SOC. On the other hand, if a SOC detection value is set to one or more threshold SOC's, it will progress to Step 7, and power generation by the motor 1 for power generation is stopped.

[0026] Usually, by parallel hybrid vehicles, at the time of advance, if operation and a halt of a generator are controlled and SOC falls only by SOC of a dc-battery while running with the driving force of a motor and/or an engine, it will generate electricity by driving a generator with an engine, and a dc-battery is charged. Since the go-astern by the driving force of an engine cannot be performed, when the output of a dc-battery declines, it becomes impossible however, for the output of the motor for a run to fill a demand output with the parallel hybrid vehicles which do not have a reverser style in a change gear. Therefore, at the time of go-astern, the situation of a dc-battery must be grasped more to accuracy, and operation and a halt of a generator must be controlled by it. It can prevent [] that it becomes impossible to secure the power supplied to the motor 4 for a run at the time of go-astern, and for the output of the motor 4 for a run to fill a demand output with the gestalt of this operation since power generation was started when falling below to threshold K which supervised the output possible capacity C of the main dc-battery 15, and the output possible capacity C set up beforehand at the time of go-astern, and].

[0027] Modification>> of the gestalt of 1 implementation of <<invention Although the gestalt of 1 operation mentioned above showed the example which judges whether power generation is started as compared with threshold K of the fixation which set up beforehand the output possible capacity C of the main dc-battery 15, the modification which started power generation so a little early that the accelerator opening theta is large since the accelerator opening theta expresses the demand output to the motor 4 for a run is explained.

[0028] Drawing 8 shows threshold K' of the dc-battery output possible capacity C for judging a power generation start. In this modification, threshold K' is enlarged, so that the accelerator opening theta is large, and even if the output possible capacity C of the main dc-battery 15 is large, power generation is started.

[0029] Drawing 9 is a flow chart which shows the power generation control at the time of go-astern of a modification. This flow

chart explains operation of a modification. In addition, the same step number is attached to the step which performs processing shown in drawing 6, and same processing, and it explains focusing on difference. In Step 11, the accelerator sensor 22 detects the accelerator opening theta, and threshold K' corresponding to the accelerator opening theta is read from the map shown in drawing 8 beforehand memorized at continuing Step 12. step 3A -- the output possible capacity C of the main dc-battery 15 -- below threshold K' ***** -- judging -- threshold K' -- in the following cases, it progresses to Step 4 that power generation should be started, otherwise, they return to Step 1

[0030] Thus, since threshold K' of the output possible capacity C for judging a power generation start was enlarged, and the accelerator opening theta started power generation even if the output possible capacity C was large when large so that the accelerator opening theta was large Power generation can be started so a little early that a demand output is large, even if a demand output is large at the time of go-ahead, the power supplied to the motor 4 for a run can be secured, and it can prevent that it becomes impossible for the output of the motor 4 for a run to fill a demand output.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The screw style which connects the input shaft of the 2nd motor and a nonstep variable speed gear with the output shaft of the aforementioned clutch, and tells power to a driving wheel from the output shaft of the aforementioned nonstep variable speed gear while connecting an engine and the 1st motor with the input shaft of a clutch. It has the dc-battery which delivers and receives power between the 1st motor of the above, and the 2nd motor of the above. A capacity detection means to be the control unit of the parallel hybrid vehicles which open the aforementioned clutch wide and go astern by the inversion of the 2nd motor of the above, and to detect the output possible capacity of the aforementioned dc-battery. The control unit of the parallel hybrid vehicles characterized by having the power generation control means which drive the 1st motor of the above with the aforementioned engine, and start power generation if an output possible-capacity detection value turns into below the threshold set up beforehand at the time of go-astern.

[Claim 2] It is the control unit of the hybrid vehicles characterized by the aforementioned capacity detection means detecting output possible capacity in the control unit of parallel hybrid vehicles according to claim 1 based on the temperature, SOC, and current of the aforementioned dc-battery at least.

[Claim 3] It is the control unit of the parallel hybrid vehicles which are equipped with an accelerator detection means to detect the amount of treading in of an accelerator pedal, in the control unit of parallel hybrid vehicles according to claim 1 or 2, and are characterized by the aforementioned power generation control means enlarging the aforementioned threshold, so that the amount of treading in of an accelerator pedal is large.

[Claim 4] The aforementioned power generation control means are the control units of the parallel hybrid vehicles characterized by stopping power generation by the 1st motor of the above if SOC of the aforementioned dc-battery becomes in the control unit of parallel hybrid vehicles given in one term of the claims 1-3 beyond a predetermined value.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is drawing showing the composition of the gestalt of 1 operation.
[Drawing 2] It is drawing following drawing 1 showing the composition of the gestalt of 1 operation.
[Drawing 3] It is drawing showing the example of arrangement of the power train of the gestalt of 1 operation.
[Drawing 4] It is drawing showing other examples of arrangement of the power train of the gestalt of 1 operation.
[Drawing 5] It is drawing showing other examples of arrangement of the power train of the gestalt of 1 operation.
[Drawing 6] It is the flow chart which shows power generation control of the gestalt of 1 operation.
[Drawing 7] It is drawing showing the output characteristics of the motor for power generation, and the motor for a run.
[Drawing 8] It is drawing showing the threshold of the dc-battery output possible capacity for judging a power generation start.
[Drawing 9] It is the flow chart which shows power generation control of the modification of invention.

[Description of Notations]

- 1, 4, 10 Motor
- 2 Engine
- 3 Clutch
- 5 Nonstep Variable Speed Gear
- 6 Reduction Gear
- 7 Differential Gear
- 8 Driving Wheel
- 9 Hydraulic System
- 11-13 Inverter
- 14 DC Link
- 15 Main Dc-battery
- 16 Controller
- 20 Key Switch
- 21 Selection Lever Switch
- 22 Accelerator Sensor
- 23 Brake Switch
- 24 Vehicle Speed Sensor
- 25 Dc-battery Thermo Sensor
- 26 Dc-battery SOC Detection Equipment
- 27 Engine Rotation Sensor
- 28 Throttle Opening Sensor
- 29 Current Sensor
- 30 Fuel Injection Equipment
- 31 Ignition
- 32 Valve Timing Adjustment
- 33 Auxiliary Dc-battery

[Translation done.]
